

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2001197691
PUBLICATION DATE : 19-07-01

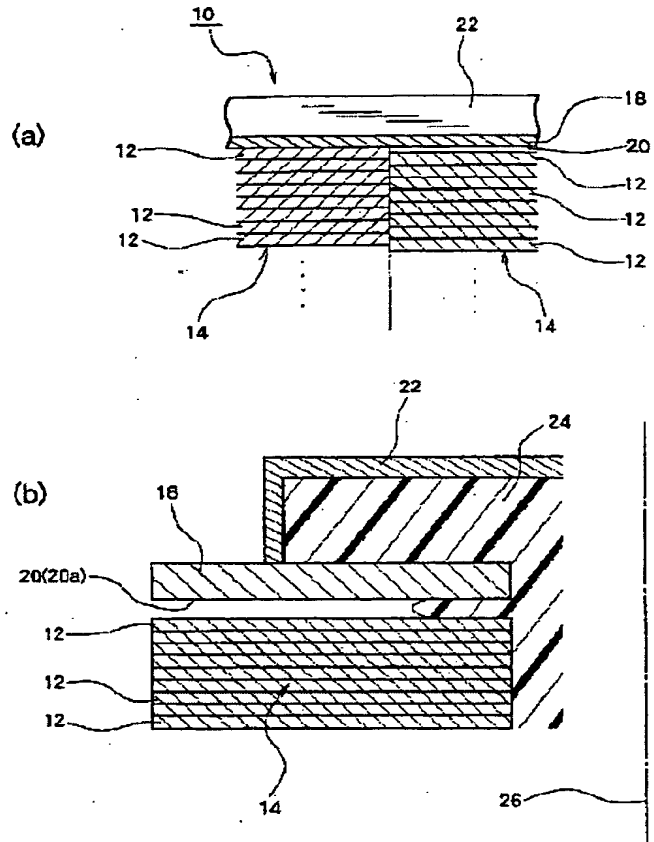
APPLICATION DATE : 12-01-00
APPLICATION NUMBER : 2000003671

APPLICANT : TOYOTA MOTOR CORP;

INVENTOR : NAKAMURA MASAYUKI;

INT.CL. : H02K 1/18

TITLE : ROTARY ELECTRIC MACHINE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a rotary electric machine, where leakage of resin mold material can be restrained with a simple constitution, and sufficient insulating property and fixing performance of a coil, or the like can be obtained with a resin mold material.

SOLUTION: On the end surface of a stator 10 formed by arranging divided pieces 14, a sealing member 18 of a plate ring type is arranged, on which a resin mold 22 is arranged. Planarity of the upper surface of the sealing member 18 is ensured, so that a resin mold material can be prevented from leaking out of the part located between the seal member 18 and the mold 22. The sealing member 18 is pressed and subjected to plastic deformation, so that a gap 20 generated by arranging the divided pieces 14 is filled with the sealing member. In another case, the leakage channel of the resin mold material is extended with the sealing member 18, so that the resin mold material is cured, while passing the channel. As a result, leakage of a large amount of the resin mold material is prevented, a prescribed amount of the resin mold material is ensured at a prescribed position, and insulating property and fixing performance of a coil are obtained.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

【特許請求の範囲】

【請求項1】 分割ピースを周方向に複数個配列結合した鉄芯と、前記鉄芯に装着されるコイルと、前記コイルの周囲に配置される樹脂と、を含む回転電機において、前記分割ピース同士の結合面に対面配置され、個々の分割ピースの形状不整合による隙間から樹脂が漏れ流出することを抑制するシール部材を有することを特徴とする回転電機。

【請求項2】 請求項1記載の回転電機において、前記シール部材は、鉄芯の端面に配置され、個々の分割ピースの形状不整合により発生する端面接合部の隙間からの樹脂漏れ流出を抑制する平板リング形状を呈することを特徴とする回転電機。

【請求項3】 請求項2記載の回転電機において、前記リング形状のシール部材は、鉄芯の端面に配置される樹脂モールド材の配置外形より大きな外形を有することを特徴とする回転電機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、回転電機、特に、分割ピースを複数個配列して形成した鉄芯にコイルを装着し、当該コイルの周囲に樹脂を配置して、コイルの絶縁性能や固定性能の維持、または鉄芯の形状性能の向上を行う回転電機において、供給した樹脂の所定位置からの漏れ流出を抑制することのできる回転電機の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、モータ等の回転電機は、鉄芯と呼ばれるロータとステータから構成されている。前記鉄芯は、薄板状の電磁鋼板を複数枚積層して形成される。例えば、インナーロータの回転電機の場合、ステータは、内周囲にティース部とスロット部が交互に形成された略リング状の電磁鋼板を複数枚積層して中空の円筒形状を形成する。そして、ロータを回転させる回転磁界は、ステータの円筒内周面に形成されたティースに銅線等の線材を巻回して形成したコイルによって発生させる。なお、外部で巻き型等を使って巻回成形されたコイルピースをステータに挿入配置する方法もある。ステータ上で形成され、または配置された複数のコイルは、隣接するコイル間の絶縁や各線材間の絶縁を行うことを目的として、また、コイルを鉄芯に固定することを目的として、更に、場合によっては、ステータ全体の形状を整える手段として、液状の樹脂（例えばエポキシ樹脂；樹脂モールド材）をコイルの周囲に注入して、硬化させている。樹脂モールド材が硬化した後は、コイルは鉄芯に半永久的に固定され、コイルを振動や湿気から保護すると共に、所望の外形形状の形成を行う。すなわちコイルの固定性能や絶縁性能、ステータ全体の形状性能を確保し、回転電機の機能を維持、向上している。

【0003】また、ステータに対するコイルの装着作業

を容易にすると共に、スロットに対する線材の占積率を向上することを目的として、図3に示すように、ステータ100を複数の分割ピース102を配列することによって形成するものがある。このステータ100においては、コイル104（図示を簡略化している）を分割ピース102に形成されたティース102aに予め巻回または装着することにより、分割ピース102を円筒状に配列した時のスロット102bにおけるコイルの占積率を格段に向上することができる。また、特開平8-265995号公報等には、分割ピースで構成されるステータにおいて、コイルの絶縁や固定を行うために樹脂モールド材を使用している例が開示されている。なお、この場合も分割ピースは薄板状の電磁鋼板を複数枚積層することによって形成している。

【0004】通常、分割ピース102を組み合わせて形成したステータ100に樹脂モールド材を配置するためには、図4（a）に示すように、樹脂モールド材106の配置部分に、樹脂モールド型108を装着している。そして、樹脂モールド型108によって液状の樹脂モールド材が硬化するまで状態を維持している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、分割ピース102を複数組み合わせている場合、図4（b）に示すように、分割ピース102同士の形状不整合により段差が生じ、その段差により発生した隙間110から硬化前の樹脂モールド材が漏れてしまうという問題がある。通常、樹脂モールド材の注入は、自動機による定量注入で行われるため、漏れが発生すると所定の位置に所定量の樹脂モールド材を維持することができなくなり、樹脂モールド材による絶縁性能や固定性能の維持ができなくなったり、所望の形状性能が得られなくなる場合がある。個々の分割ピースの形状不整合による隙間110は、各分割ピース102を形成する薄板状の複数枚の電磁鋼板個々の厚さ精度に起因する場合や、電磁鋼板の加工時（主に打抜きプレス加工）に発生したバリや残留や反りに起因する場合や、各電磁鋼板の積層状態に起因する場合等がある。これらの原因は、加工精度や組付け精度の向上を行い、各分割ピース102の形状を均一化することによりある程度低減することが可能であるが、完全に排除することは不可能である。また、加工精度や組付け精度の向上は、製造コストの上昇につながり好ましくない。

【0006】本発明は、上記課題に鑑みなされたものであり、容易な構成で、樹脂の漏れ流出を抑制し、樹脂による十分なコイルの絶縁性能や固定性能の維持、また所望の形状性能を得ることのできる回転電機を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記のような目的を達成するために、分割ピースを周方向に複数個配列結合した

鉄芯と、前記鉄芯に装着されるコイルと、前記コイルの周囲に配置される樹脂と、を含む回転電機において、前記分割ピース同士の結合面に対面配置され、個々の分割ピースの形状不整合による隙間から樹脂が漏れ流出することを抑制するシール部材を有することを特徴とする。

【0008】ここで、結合面に対面配置するとは、実際に結合面とシール部材が接触する場合や所定の間隔を有して対向する場合等を含むものとする。この構成によれば、分割ピースの形状不整合により発生する樹脂漏れをシール部材で抑制し、樹脂を所定位置に所定量維持することを可能にする。その結果、例えば樹脂によるコイルの絶縁性能や固定性能の維持、鉄芯の形状性能の向上等を行うことができる。

【0009】上記のような目的を達成するために、上記構成において、前記シール部材は、鉄芯の端面に配置され、個々の分割ピースの形状不整合により発生する端面接合部の隙間からの樹脂漏れ流出を抑制する平板リング形状を呈することを特徴とする。

【0010】ここで、平板リング形状とは、鉄芯の端面に沿った広がりを持つ形状を意味し、隙間からの樹脂漏れを抑制するとは、シール部材の物理的変形により隙間を塞ぐことにより漏れを抑制することやシール部材による樹脂漏れ経路の変更により漏れを抑制すること等を含む。

【0011】この構成によれば、シール部材の平板リング形状により、分割ピースの形状不整合により端面で発生する隙間に起因する樹脂漏れを抑制することができるので、樹脂の漏れによる大量損失を防止することが可能になり、樹脂を所定位置に所定量維持することが可能になる。その結果、例えば樹脂によるコイルの絶縁性能や固定性能の維持、鉄芯の形状性能の向上等を行うことができる。

【0012】上記のような目的を達成するために、上記構成において、前記リング形状のシール部材は、鉄芯の端面に配置される樹脂モールド材の配置外形より大きな外形を有することを特徴とする。

【0013】この構成によれば、分割ピース同士の形状不整合により発生する端面接合部の隙間をシール部材で吸収しきれず、隙間が残存する場合でも、隙間はシール部材により鉄芯の外形方向に実質的に延長され、樹脂が隙間に進入した場合でもその通過に時間を要し、隙間内部で硬化させることが可能になり、樹脂の漏れを最小限に抑えることができる。その結果、例えば樹脂によるコイルの絶縁性能や固定性能の維持、鉄芯の形状性能の向上等を行うことができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態（以下、実施形態という）を図面に基づき説明する。

【0015】図1には、本発明の実施形態に係る回転電

機のインナーロータタイプのステータ10の概略構成図が示されている。ステータ10（鉄芯）の基本構成は、図3に示した従来構成と同様であり、略T字形の薄板状（例えば、0.35mm）の電磁鋼板12を複数枚積層して、分割ピース14を形成している。各分割ピース14は中央で突出したティース形成部14aと左右に突出したスロット形成部14bを有している。前記ティース形成部14aには、コイル16（図示を簡略化している）が装着されるが、このコイル16は、ティース形成部14aに直接銅線等の線材を巻回して形成してもよいし、別工程で巻き型等を用いてコイルピースを形成し、詰め込んでもよい。コイル16が装着された分割ピース14は、順次組み合わせられ、中空円筒状のステータ10が形成される。

【0016】本実施形態の特徴的事項は、ステータ10の端面に平板リング形状のシール部材18を配置することにより、分割ピース14同士の形状不整合により発生する端面接合部の段差による隙間からコイル16の周囲に配置される液状の樹脂モールド材の漏れ流出を防止するところである。なお、本実施形態においては、ステータ10のスロット内壁面（分割ピース14の縦方向の接合面）における樹脂モールド材の漏れが少ないことに着目して、シール部材18をステータ10の端面のみに配置する例を説明する。

【0017】前記シール部材18は、図1及び図2

（a）に示すように、組み合わせられた分割ピース14の端面に配置される。シール部材18は、比較的軟質の材料、例えば、アルミニウムや銅、黄銅等の金属やナイロン等の樹脂で形成されることが好ましく、その厚みは例えば0.8mm程度である。段差に起因する隙間20は、電磁鋼板12の加工精度や電磁鋼板12の積層枚数にもよるが、電磁鋼板の厚みが0.35mmで、積層枚数が100枚程度の場合、0.1～0.2mm程度発生する可能性がある。そして、前記シール部材18が軟質の材料で形成される場合、分割ピース14の端面に配置されたシール部材18の上面側から平面加圧ヘッドで加圧することにより、分割ピース14の端面の突出した部分でシール部材18の下面側を圧縮させて塑性変形を起こさせることが可能であり、分割ピース14毎の厚みのばらつきに起因する段差による隙間20を吸収させることができる。つまり、シール部材18の下面側を分割ピース14の端面形状に応じて容易に変形させて、密着させることができる。この場合、シール部材18の上面側の平面度は維持されている。従って、コイル14の絶縁性を維持したりステータ10に対する固定を維持する液状の樹脂モールド材の状態を維持する樹脂モールド型22を図2（a）のように配置した場合でもシール部材18と樹脂モールド型22との密着は確保される。さらに、シール部材18と分割ピース14との密着も確保されるので、樹脂モールド材を注入した場合でも所定位置

から漏れ流出することを防止することができる。その結果、所定量の樹脂モールド材を所定位置に保持することが可能になりコイル16の所望位置における絶縁と固定やステータ10全体を所望の形状に形成することができる。なお、前記樹脂モールド型22は、液状の樹脂モールド材が硬化するまでの形状を維持するためのもので、ステータ10にそのまま残しても、樹脂モールド材の硬化後に取り除いてもよい。

【0018】また、シール部材18の材質が比較的硬質である場合や、軟質である場合でも塑性変形が十分でない場合で、図2(b)に示すように隙間20が残ってしまった場合、シール部材18の配置外形を樹脂モールド材24の配置外形より大きくすることにより、つまり、図2(b)に示すように、ステータ10の中心線26を基準にして、リング状のシール部材18の外形を樹脂モールド型22の外形より大きくして、樹脂モールド材18よりも広く分割ヒース14の結合面を覆うようにすることにより、液状の樹脂モールド材24が外部に漏れ出すための経路20aを長くすることができる。この経路20aは、すなわち隙間20に相当するものなので、その隙間は、0.1～0.2mm程度である。そのため、経路20aに液状の樹脂モールド材24が進入しても経路20aの通過には長い時間を必要とし、その通過中で硬化が行われ、実質的な漏れ(コイル16の絶縁や固定等に影響を及ぼすような大量の漏れ)を生じることが防止することができる。

【0019】なお、図1、図2(a)、(b)においては、ステータ10の片側のみについて述べているが、シール部材18はステータ10の両端面に配置され、樹脂モールド材の漏れ防止を同様に行っている。

【0020】このように、鉄芯の端面に平板リング形状のシール部材を配置するのみで、分割ピースタイプの鉄芯の場合でも、樹脂モールド材の漏れを起こすことなく所望の位置に所望の量の樹脂モールド材を維持し、硬化させて、コイルの絶縁性能と固定性能の維持、または鉄芯の形状性能を向上させることが可能になる。

【0021】また、本実施形態では、シール部材を完全なリング形状として図示しているが、コイルと干渉しない形状であれば、ステータのティース形成部やスロット形成部の形状に応じて、リング形状に凹凸を設けるようにしてもよい。この場合、図2(b)に示す経路20a

の長さを拡大することができるので、より確実な漏れ防止を行うことが可能になる。また、逆に、樹脂モールド材の粘度が高い場合や隙間が僅かであることが補償できる場合等は、シール部材18のリング幅を適宜狭くしてもよい。

【0022】また、本実施形態では、スロット内壁面の樹脂モールド材の漏れが少ないことに着目して、シール部材18をステータ10の端面に配置する略リング形状とすることにより、スロット内に付加的部材が挿入されることを回避しスロット内におけるコイルの占積率の低下を防止しているが、スロット内壁面の樹脂モールド材の漏れが、コイルの絶縁性能や固定性能等に影響を及ぼす場合、シール部材18の内周側からリング平面と直交する方向に、分割ピース14の縦方向の接合面に沿った板状部分を形成することにより、スロット部における樹脂モールド材の漏れ流出の防止を行うことができる。なお、この場合、前記板状部分に圧力を加えて塑性変形させることが好ましいが、加圧が困難である場合が多いので、主に図2(b)に示すように接合部までの経路を延ばすことにより経路通過中に硬化を完了させることとなる。

【発明の効果】本発明によれば、分割ピースの形状不整合により発生する樹脂漏れをシール部材で抑制し、樹脂を所定位置に所定量維持することを可能にする。その結果、例えば樹脂によるコイルの絶縁性能や固定性能の維持、鉄芯の形状性能の向上等を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態に係る回転電機のスーエタの概念構成を説明する説明図である。

【図2】 本発明の実施形態に係る回転電機のスーエタにシール部材及び樹脂モールド材を配置し、樹脂モールド材の漏れ防止の例を説明する説明図である。

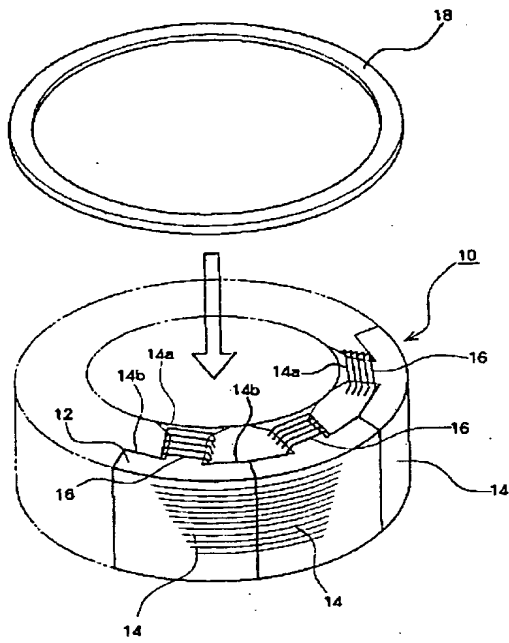
【図3】 従来の回転電機のスーエタ構造を説明する概略説明図である。

【図4】 従来の回転電機のスーエタ構造の樹脂モールド材の漏れを説明する説明図である。

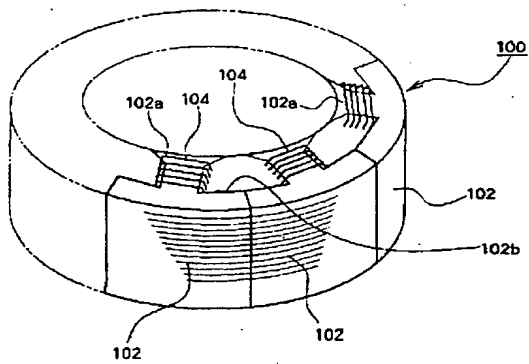
【符号の説明】

10 スーエタ、12 電磁銅板、14 分割ピース、14a ティース形成部、14b スロット形成部、16 コイル、18 シール部材、20 隙間、22 樹脂モールド型、24 樹脂モールド材。

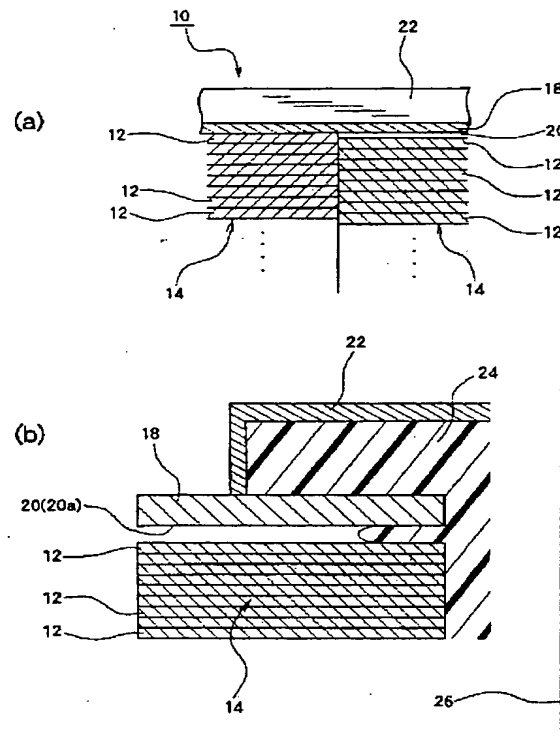
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

